

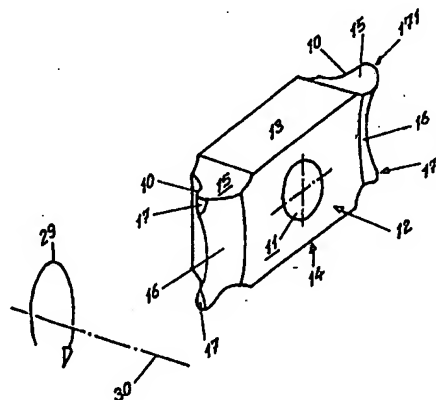
PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : B23C 3/06, 5/20</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/12685</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. März 1999 (18.03.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02635 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. September 1998 (02.09.98)  (30) Prioritätsdaten: 197 39 300.4 8. September 1997 (08.09.97) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WIDIA GMBH [DE/DE]; Münchener Strasse 90, D-45145 Essen (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINLOTH, Markus [DE/DE]; Postbauerer Strasse 11, D-92353 Postbauer-Heng (DE). ZASTROZYNSKI, Jürgen [DE/DE]; Nagelsweg 37, D-40474 Düsseldorf (DE).  (74) Anwalt: VOMBERG, Friedhelm; Schulstrasse 8, D-42653 Selingen (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, CZ, HU, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: CUTTING TIP FOR CUTTING OUT PROFILES (54) Bezeichnung: SCHNEIDEINSATZ ZUM SCHNEIDEN VON PROFILEN (57) Abstract <p>The invention concerns a cutting tip for cutting out profiles, in particular for countersinking shaped notches in parts driven with a rotating motion, such as crankshafts (19). Said cutting tip comprises a substantially cubic base body with at least two active cutting edges (10), two mutually parallel side surfaces (12), plane and pierced with a fixing hole (11), two base surfaces (13, 14) having respectively, at their opposite ends, a cutting surface (15) delimited by the cutting edges (10) arc-shaped and adapted to the profile to be cut out, and two free surfaces (16) located between the opposite cutting edges (10) and having at least partially a circular concave shape.</p><p>(57) Zusammenfassung <p>Die Erfindung betrifft einen Schneideinsatz zum Schneiden von Profilen, insbesondere zum Fräsen von Profileinstichen in rotierend bewegte Werkstücke wie Kurbelwellen (19) mit einem im wesentlichen kubischen Grundkörper mit mindestens zwei nutzbaren Schneidkanten (10), mit zwei parallel zueinander angeordneten, ebenen und von einem Befestigungsloch (11) durchdrungenen Seitenflächen (12), zwei Grundflächen (13, 14), die an ihren gegenüberliegenden Enden jeweils eine durch dem zu schneidenden Profil entsprechend (bogenförmig) ausgebildete Schneidkanten (10) begrenzte Spanflächen (15) aufweist, und zwei zwischen gegenüberliegenden Schneidkanten (10) liegende Freiflächen (16), die zumindest teilweise kreisförmig konkav ausgebildet sind.</p></p></p>		



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

## Schneideinsatz zum Schneiden von Profilen

Die Erfindung betrifft einen Schneideinsatz zum Schneiden von Profilen, insbesondere zum Fräsen von Profileinstichen in rotierend bewegte Werkstücke wie Kurbelwellen mit einem im wesentlichen kubischen Grundkörper und mindestens zwei nutzbaren Schneidkanten, mit zwei parallel zueinander angeordneten, ebenen und von einem Befestigungsloch durchdrungenen oder mit einer Ausbildung zur Aufnahme eines Klemmarmes versehenen Seitenflächen, zwei Grundflächen, die an ihren gegenüberliegenden Enden jeweils eine durch dem zu schneidenden Profil entsprechend ausgebildete Schneidkanten begrenzte Spanflächen aufweisen und zwei zwischen gegenüberliegenden Schneidkanten liegende Freiflächen.

Bei der Fertigung von Kurbel- oder Nockenwellen muß eine Vielzahl unterschiedlicher Fräsverfahren angewendet werden, wobei die Bewegungsabläufe bei den durchzuführenden Schnittoperationen durch die zum Teil exzentrisch angeordneten Lager- oder Wellenhubzapfen komplex sind. In einem, u.a. in der DE 195 46 196 A1 beschriebenen Verfahren wird ein Werkstück, beispielsweise eine Kurbelwelle mit seinen Enden in rotierend antreibbaren Einspannfuttern so eingespannt, daß sie um ihre Mittellängsachse drehbar ist. Zur Bearbeitung dienen scheibenförmige Hochgeschwindigkeitswerkzeuge, die drehbar auf einem Support gelagert sind, so daß das Werkzeug nachgeführt werden kann.

Um eine Komplettkontur, die aus zwei Unterstichen und einer Zapfenbearbeitung besteht, fertigen zu können, werden unterschiedlich angeordnete Schneidkörper zur Erzeugung eines Unterstiches und der Zerspanung einer zylindrischen Kontur, wie bei der Zapfenbearbeitung eines Kurbelwellenhublagers verwendet. Zur Unterstichfertigung wird der eingangs beschriebene Schneideinsatz verwendet. Die betreffenden Schneideinsätze werden in

Werkzeughaltern mittels Spannschrauben befestigt, wobei als Schneideinsatzaufnahme in Fräsern häufig Kassetten verwendet werden, in deren Plattensitz die Schneideinsätze eingelegt und mittels einer Spannschraube fixiert werden.

Weitere Anwendungsbereiche der eingangs genannten Schneideinsätze sind das Kopierdrehen.

Bei Schneideinsätzen der eingangs genannten Art ergeben sich besondere Schwierigkeiten, wenn durch Optimierung der radialen und/oder axialen Einbaulage kein ausreichender Freiwinkel mehr gegeben ist. Eine Freiwinkelvergrößerung durch Minimierung des Keilwinkels geht zu Lasten der Schneidkantenstabilität. Ein hierdurch drohender frühzeitiger Schneidkantenbruch minimiert die Werkzeugstandzeiten. Bedingt durch die zu schneidenden Profile werden zudem auf den Schneideinsatz in unterschiedlichen Richtungen Schnittkräfte ausgeübt, welche die gewünschte stabile Fixierung des Schneideinsatzes im Plattensitz erschweren.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schneideinsatz der eingangs genannten Art zu schaffen, der eine flexible Einbaulage mit optimaler Kippung des Schneideinsatzes gewährleistet, bei dem die Einstich-Zerspanungsoperation besser als bei nach dem Stand der Technik bekannten Schneideinsätzen freigestellt ist.

Diese Aufgabe wird mit dem Schneideinsatz nach Anspruch 1 gelöst, der dadurch gekennzeichnet, ist daß die Freifläche zumindest teilweise kreisförmig konkav ausgebildet ist. Die konkave Freiflächenausbildung bewirkt eine Freiwinkelvergrößerung und schafft zur Freiflächenmitte hin einen großen Freiraum, d.h. Abstand zum zu zerspanenden Werkstück, der vorzugsweise 0,3 bis 1 mm sein sollte, der gewünschte Kippungen des Schneideinsatzes relativ zum Werkstück erlaubt.

Weiterentwicklungen des Schneideinsatzes sind in den Unteransprüchen beschrieben.

So ist die Schneidkante bogenförmig ausgebildet und besitzt vorzugsweise einen vorstehenden konvex gekrümmten Teil und einen sich hieran anschließenden konkav gekrümmten Teil, wobei z.B. der konvex gekrümmte Teil zum Schneiden des Einstiches bzw. Unterstiches bei Kurbelwellen dient und der konkav gekrümmte Teil den gewünschten radialen Übergang vom Stich zu der zu bearbeitenden Zylinderfläche schneidet. Es sind jedoch andere Schneidkantenprofile bis hin zu mehrzahnigen Schneidkantenprofilen im Sinn dieser Erfindung möglich.

Zu einer weiteren Schneidkantenstabilisierung ist vorzugsweise ein sich an einen Teilbereich der konvex gekrümmten Schneidkantenteil angrenzender Freiflächenbereich unter einem Freiwinkel von  $0^\circ$  angeordnet, wohingegen der sich hieran anschließende Teilflächenbereich konkav gekrümmt ist. Neben der Schneidkantenstabilisierung im vorderen Bereich dient die  $0^\circ$ -Freiflächen-Ausbildung auch als rückwärtige Anlagefläche des Schneideinsatzes im Plattensitz. Der negative Freiflächenbereich ist sowohl entlang des konvexen Schneidkantenabschnittes in der Breite als auch in seiner Höhe begrenzt, die vorzugsweise zwischen 0,2 mm bis 2 mm liegt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Krümmungsradien der konkaven Freifläche mit Ausnahme der  $0^\circ$ -Freiflächenbereiche im gesamten durch die Schneidkantenform vorgegebenen Profilbereich so ausgestaltet, daß ihre Mittelpunkte auf einer gemeinsamen Vertikalachse (senkrecht zur verlängerten Auflagefläche des Schneideinsatzes angeordnet) liegen. Die Spanfläche kann als Spanflächenmulde, konvex, im Anschluß an die Schneidkante eben mit positiven, negativen oder einem  $0^\circ$ -Spanwinkel ausgebildet sein. Wird die Form einer Spanflächenmulde gewählt, liegt der in Richtung der Längsachse gemessene Spanwinkel der Spanflächenmulde entlang der gesamten Schneidkante zwischen  $0^\circ$  und  $30^\circ$ , vorzugsweise bei  $20^\circ$ . Hierdurch ergeben sich mit Ausnahme des Schneidkantenbereiches, an den der  $0^\circ$ -Freiflächenbereich anschließt, scharfe Schneidkanten mit einem relativ kleinen Keilwinkel.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Schneidkante wellenförmig konturiert, wobei z.B. die Einhüllende der wellenförmigen Konturierung einen konvexen und einen konkav gekrümmten Teil aufweist. Diese Ausführungsform schließt auch mehrzahnige Profilschneidplatten in einseitiger oder doppelseitiger Ausführung, bei der die Ober- und die Unterseite zum Zerspanen nutzbar sind, mit ein. Die durch die wellenförmige Schneidkantenkonturierung gebildeten Zähne weisen vorzugsweise Flankenwinkel zwischen  $5^\circ$  und  $25^\circ$  auf. Auf diese Weise werden mehrere klein-radiale Haupt- und Nebenschneiden geschaffen, die beim Einstechen des Werkzeuges in das Werkstück hintereinander angeordnet sind und dazu führen, daß bei jedem weiteren Zahneingriff eine fortschreitende Glättung der geschnittenen Oberfläche herbeigeführt wird, die bei Ausfahren des Schneidwerkzeuges zu einer Schlichtbearbeitung fortgesetzt wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besitzt der Schneideinsatz insgesamt acht nutzbare Schneidkanten, die so ausgebildet sind, daß bezüglich einer zu den beiden äußeren Grundflächen parallelen Schnittebene der Schneideinsatz spiegelsymmetrisch ausgebildet ist. Auf diese Art und Weise können die auf einer Seite des Schneideinsatzes angeordneten Schneidkanten für links angeordnete Unterstiche und die beiden anderen für rechts angeordnete Unterstiche, die jeweils zu schneiden sind, verwendet werden. Entsprechendes gilt für die gegenüberliegende Seite mit vier Schneiden.

Weiterhin ist es möglich, die Spanfläche mit konkaven und/oder konvexen Spanformelementen, d.h. Spanform-Nuten, Mulden und/oder Erhebungen, auszustatten, bei denen auf die nach dem Stand der Technik bekannten Ausführungsformen zurückgegriffen werden kann, wie z.B. Rippen oder längserstreckte Mulden, die neben der Spanabhebung noch eine Spanlenkung bewirken. Der Schneideinsatz besitzt je nach gewählter Spanneinrichtung ent-

weder ein zur Aufnahme einer Befestigungsschraube geeignetes Loch oder beispielsweise eine Klemmulde zur Aufnahme eines Klemmarmes oder einer Spannpratze..

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Schneideinsatzes,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Seitenfläche des Schneideinsatzes nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Grundfläche bzw. die beidseitigen Spanmulden des Schneideinsatzes nach Fig. 1,
- Fig. 4 eine vergrößerte perspektivische Ansicht auf eine Spanmulde und den angrenzenden Freiflächenbereich,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Spanfläche mit wellenförmiger Kontur,
- Fig. 6a bis d Seitenansichten verschiedener Spanflächenformen,
- Fig. 7a, b schematische Darstellungen der Freiflächenkrümmungsradien,
- Fig. 8 eine vergrößerte Einzelansicht eines Wellenberges (Zahnes) nach Fig. 5,
- Fig. 9 einen weiteren Schneideinsatz mit acht nutzbaren Schneidkanten und

Fig. 10                    einen Schneideinsatz nach Fig. 1 im Eingriffszustand.

Wie aus den Fig. 1 bis 3 zu entnehmen, besitzt der Schneideinsatz eine im wesentlichen kubische Grundform mit mindestens zwei nutzbaren Schneidkanten 10, zwei parallel zueinander angeordneten ebenen und von einem Befestigungsloch 11 durchdrungenen Seitenflächen 12, zwei Grundflächen 13 und 14, die an ihren gegenüberliegenden Enden jeweils eine durch die genannten bogenförmigen Schneidkanten 10 begrenzte Spanfläche, hier eine Spanflächenmulde 15 aufweisen und zwei Freiflächen 16, die mit Ausnahme von Freiflächenbereichen 17 konkav ausgebildet ist.

Fig. 3 und 10 sind jeweils der Profilbereich 18 beim Schneidwerkzeug bzw. beim zerspanenden Einsatz an einer Kurbelwelle 19 zu entnehmen, die (siehe Fig. 1) um eine Achse 30 in Richtung des Pfeiles (29) gedreht wird. Die Schneidkante besitzt einen konvexen zungenförmigen vorstehenden Bereich 101 sowie einen konkav und ggf. geradlinig auslaufenden Teil 102, die zusammen die Schneidkante bilden. Die Schneidkantenbereiche 101 dienen zum Einstechen von Unterstichen 20, wohingegen die konkaven bzw. geradlinigen Freiflächenbereiche 102 den Übergangsbereich 21 von dem Einstich zu einem zylinderförmigen Oberflächenstück 22 schneiden sollen.

Wesentliches kennzeichnendes Merkmal ist der konkave Verlauf der Freifläche 16, der in einer konkreten Ausführungsform derart ausgebildet ist, daß die Mittelpunkte der Radien  $R_A$ ,  $R_B$ ,  $R_C$  und  $R_D$  auf einer gemeinsamen Linie 33 liegen. Unterhalb eines Teiles der konkaven Schneidfläche 101 liegt ein Freiflächenbereich 17, der unter einem Freiwinkel von  $0^\circ$  angeordnet ist. Wie Fig. 1 im einzelnen zu entnehmen ist, werden durch die betreffenden hinteren Freiflächenbereiche 171 und 172 hintere Anlagefläche im Schneidplattensitz geschaffen, während die Fläche 14 als Auflagefläche dient. Der Spanwinkel  $\alpha$  liegt zwischen  $0^\circ$  und  $30^\circ$ , vorzugsweise bei  $20^\circ$ , gemessen in Richtung der Längsachse 23 des Schneideinsatzes.



Anstelle der in Fig. 1 bis 4 entnehmbaren Schneidkante kann auch eine Schneidkante verwendet werden, deren Einhüllende 24 den konvexen bzw. konkaven Verlauf der Schneidkantenabschnitte 101 und 102 besitzt, jedoch ist die Schneidkante 25 wellenförmig ausgebildet (siehe Fig. 5). Die Schneidkante ist so ausgebildet, daß in Richtung des Pfeiles 34 gesehen jeder Punkt auf der Wellenlinie 25 sichtbar ist, d.h. keine Hinterschneidungen vorliegen. Die einzelnen Zähne besitzen vorzugsweise Flankenwinkel  $\beta$  zwischen  $5^\circ$  und  $25^\circ$ . Wie aus Fig. 6a bis d ersichtlich, kann die Spanfläche 15 konkav, konvex oder eben ausgebildet sein, wobei die Spanwinkel positiv,  $0^\circ$  oder negativ sein können. Fig. 6c und 6b zeigen Ausführungsformen mit Spanformelementen 26, nämlich einer Spanform(doppel)nut und einem erhabenen Spanformelement. Die Schneidkante 10 kann in einer zur Auflagefläche parallelen oder einer hierzu unter einem spitzen Winkel geneigten Ebene liegen, sie auch konvex, konkav und/oder wellenförmig (jeweils in einer Stirnansicht betrachtet) ausgebildet sein. Der bisher beschriebene Schneideinsatz besitzt vier nutzbare Schneidkanten 10.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist, wie Fig. 8 entnehmbar, auch eine Verdoppelung der nutzbaren Schneidkanten dadurch möglich, daß der zuvor beschriebene Schneideinsatz an der kleineren Seitenfläche 27, die der Seitenfläche 12 gegenüberliegt, gespiegelt wird. hierdurch ergeben sich auf jeder Seite jeweils vier nutzbare Schneidkanten 28 mit dem zuvor beschriebenen Verlauf. Jeweils bezüglich der Achsen 27, 31 und 32 ist der Schneideinsatz spiegelsymmetrisch.

## Patentansprüche

1. Schneideinsatz zum Schneiden von Profilen, insbesondere zum Fräsen von Profileinstichen in rotierend bewegte Werkstücke wie Kurbelwellen (19) mit einem im wesentlichen kubischen Grundkörper mit mindestens zwei nutzbaren Schneidkanten (10), mit zwei parallel zueinander angeordneten, ebenen und von einem Befestigungsloch (11) durchdrungenen oder mit einer Ausbildung zur Aufnahme eines Klemmarmes versehenen Seitenflächen (12), zwei Grundflächen (13, 14), die an ihren gegenüberliegenden Enden jeweils eine durch dem zu schneidenden Profil entsprechend (bogenförmig) ausgebildete Schneidkanten (10) begrenzte Spanflächen (15) aufweisen, und zwei zwischen gegenüberliegenden Schneidkanten (10) liegende Freiflächen (16),  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Freifläche (16) zumindest teilweise kreisförmig konkav ausgebildet ist.
2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkante (10) bogenförmig ausgebildet ist, vorzugsweise einen vorstehenden konvex gekrümmten Teil (101) und einen sich hieran anschließenden konkav gekrümmten Teil (102) aufweist.
3. Schneideinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein sich an einem Teilbereich der konvex gekrümmten Schneidkantenteil (101) angrenzender Flächenbereich (17) unter einem Freiwinkel von  $0^\circ$  angeordnet ist, und daß der sich hieran anschließende Freiflächenbereich (16) konkav gekrümmt ist.
4. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmungsradien ( $R_A$ ,  $R_B$ ,  $R_C$ ,  $R_D$ ) der konkaven Freifläche (16) mit Ausnahme des  $0^\circ$ -Freiflä-

chenbereiches (17) im gesamten durch die Schneidkantenform (101, 102) vorgegebenen Profilbereich Mittelpunkte haben, die auf einer gemeinsamen Achse (33) liegen.

5. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der in Richtung der Längsachse (23) gemessene Spanwinkel ( $\alpha$ ) einer Spanflächenmulde (15) entlang der gesamten Schneidkante (10) zwischen  $0^\circ$  und  $30^\circ$ , vorzugsweise bei  $20^\circ$  liegt.
6. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkante wellenförmig konturiert ist, wobei die Einhüllende (24) der wellenförmigen Konturierung (25) einen konvexen (101) und einen konkav gekrümmten (102) Teil aufweist.
7. Schneideinsatz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die wellenförmige Schneidkantenkonturierung gebildeten Zähne Flankenwinkel ( $\beta$ ) zwischen  $5^\circ$  und  $25^\circ$  aufweisen.
8. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch insgesamt acht nutzbare Schneidkanten bei einem zu einer zu den beiden äußeren Grundflächen (12) parallelen Schnittebene (27) spiegelsymmetrisch ausgebildeten Schneideinsatz.

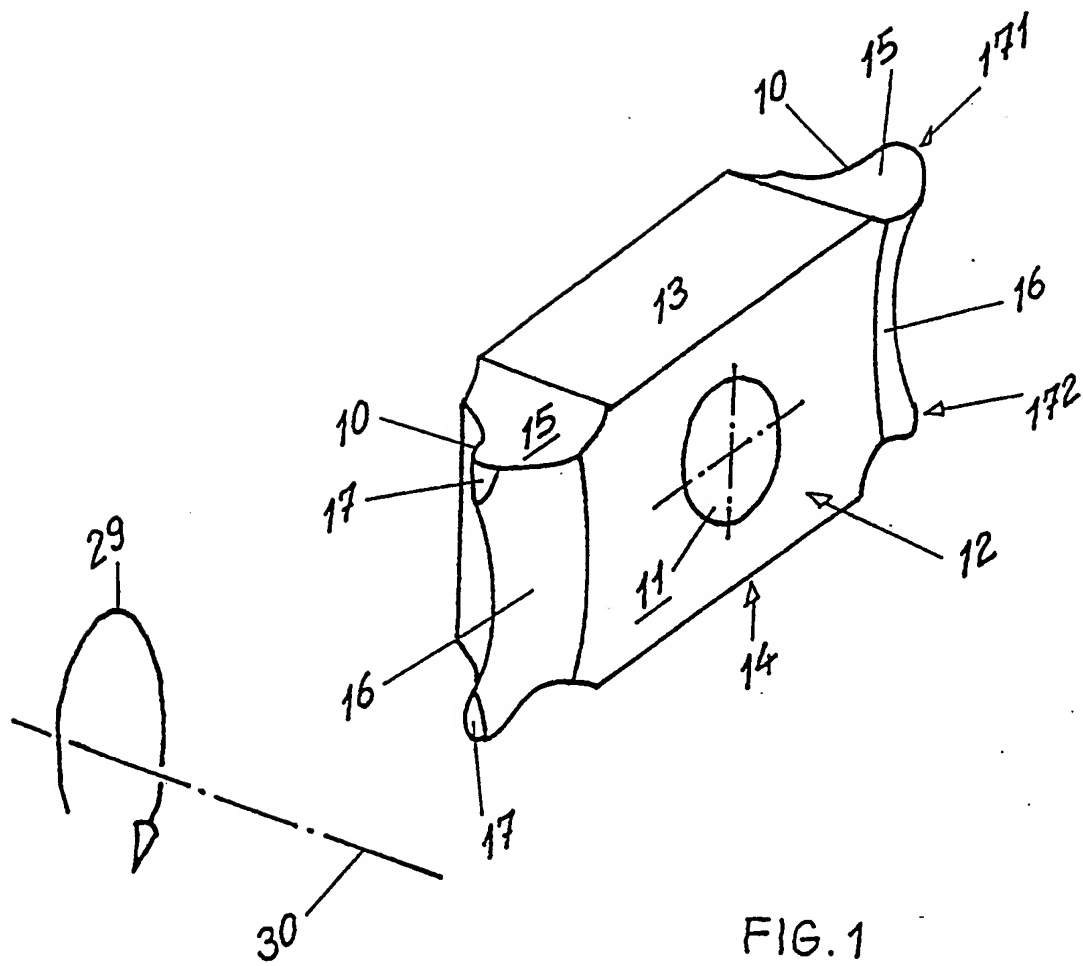


FIG. 1

2/7

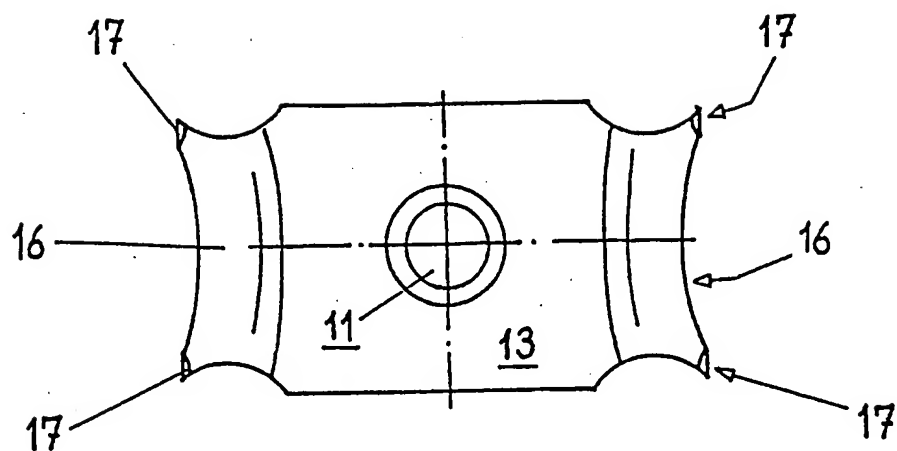


FIG. 2

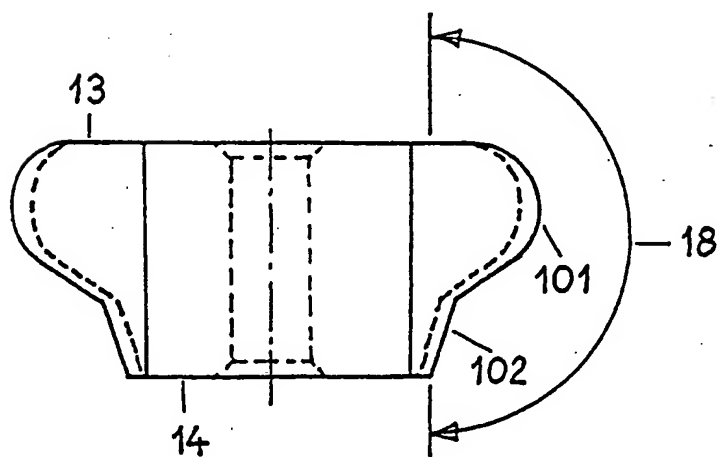


FIG. 3

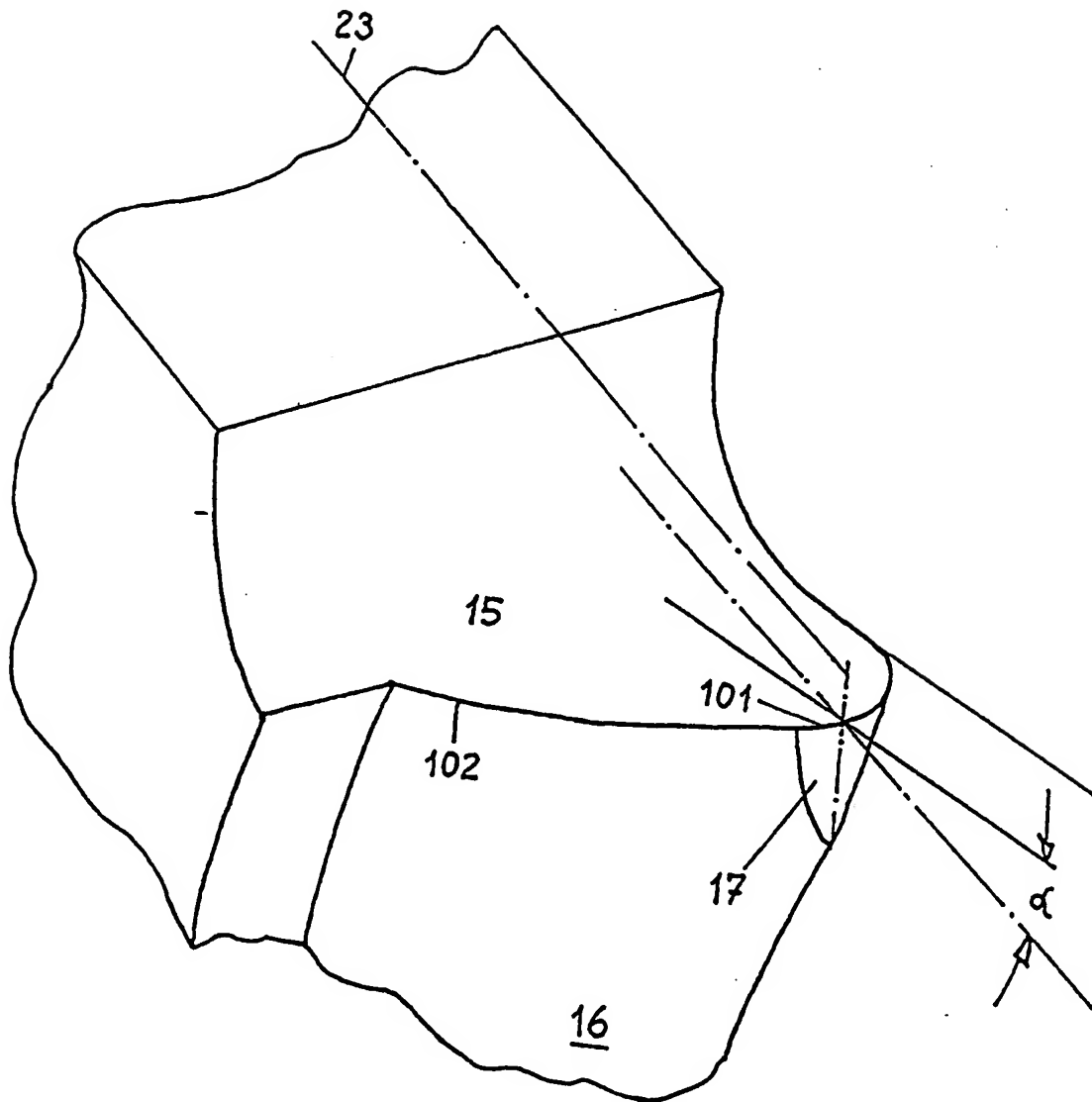


FIG.4

4/7

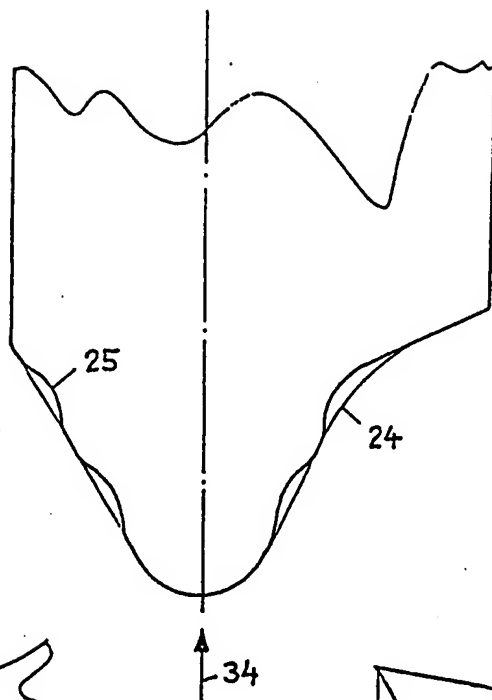
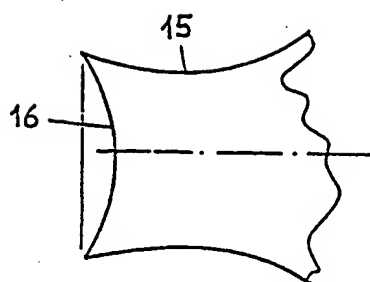
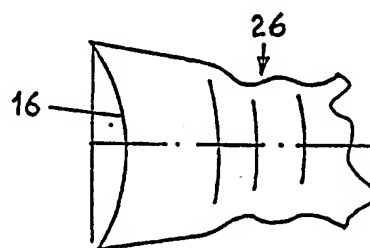


FIG. 5

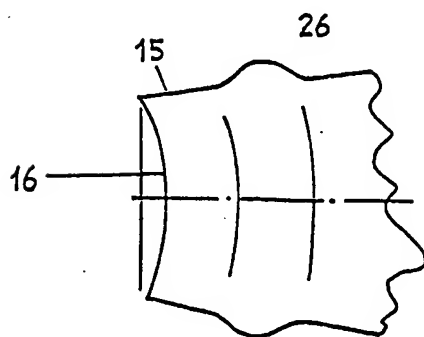


a

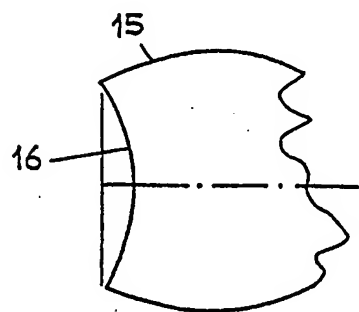


c

FIG. 6



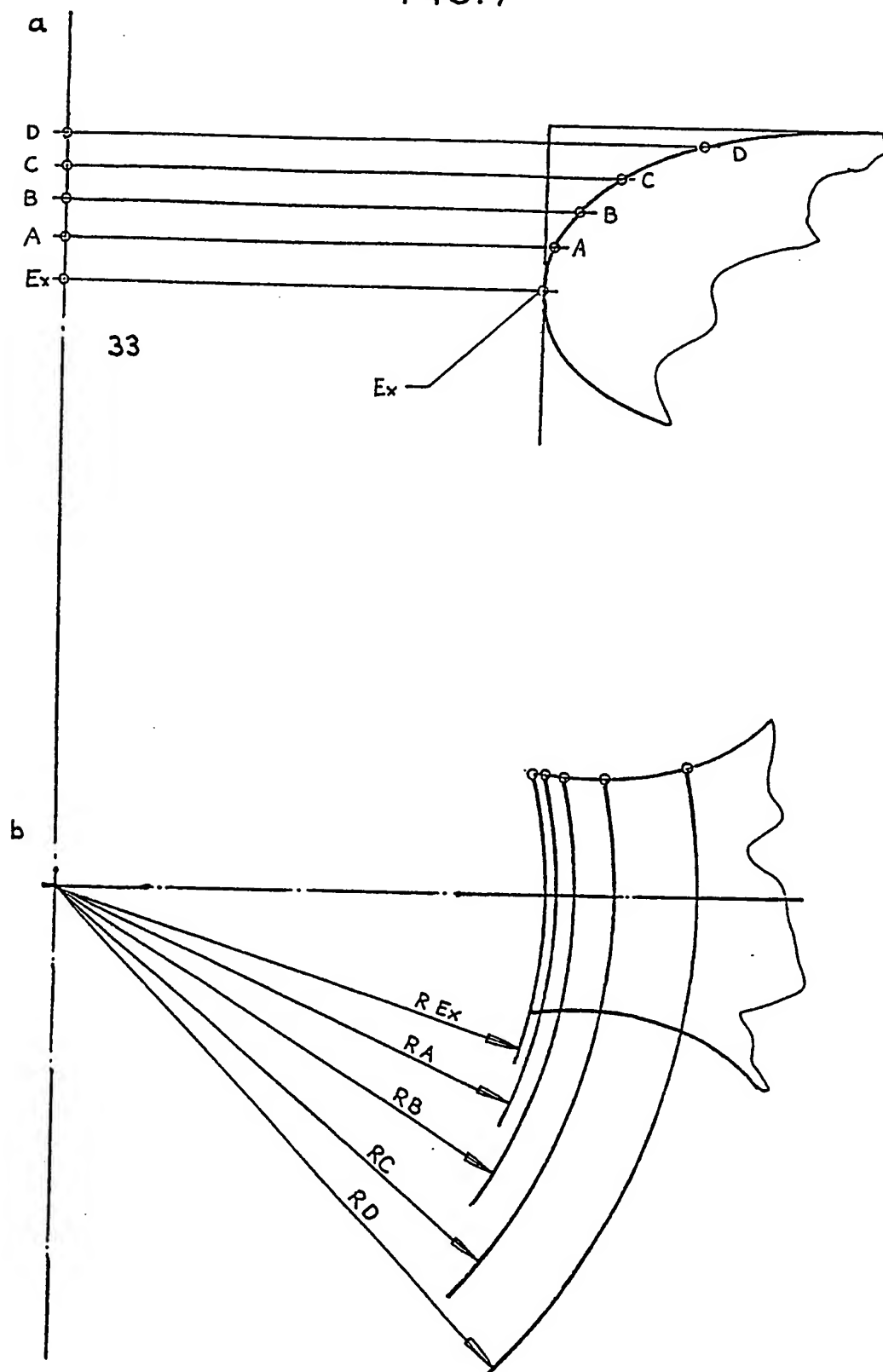
b



d

5/7

FIG. 7





6/7

FIG.8

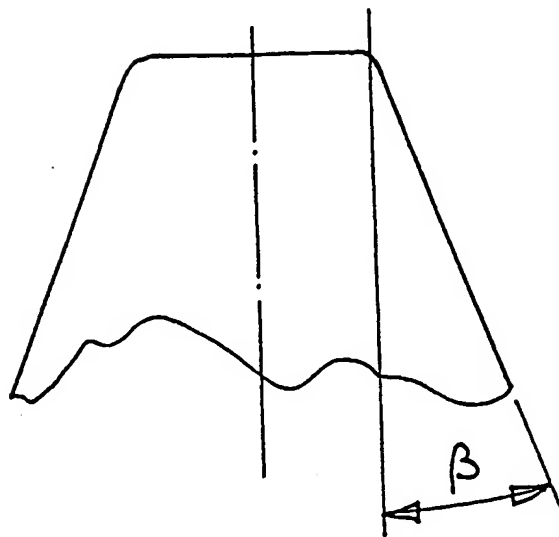


FIG.9

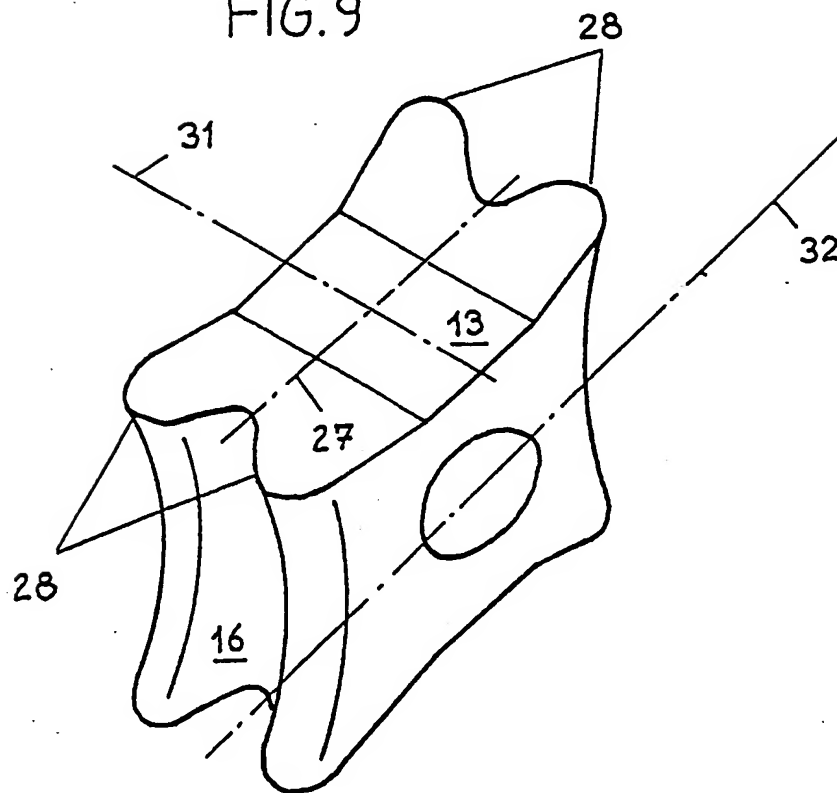
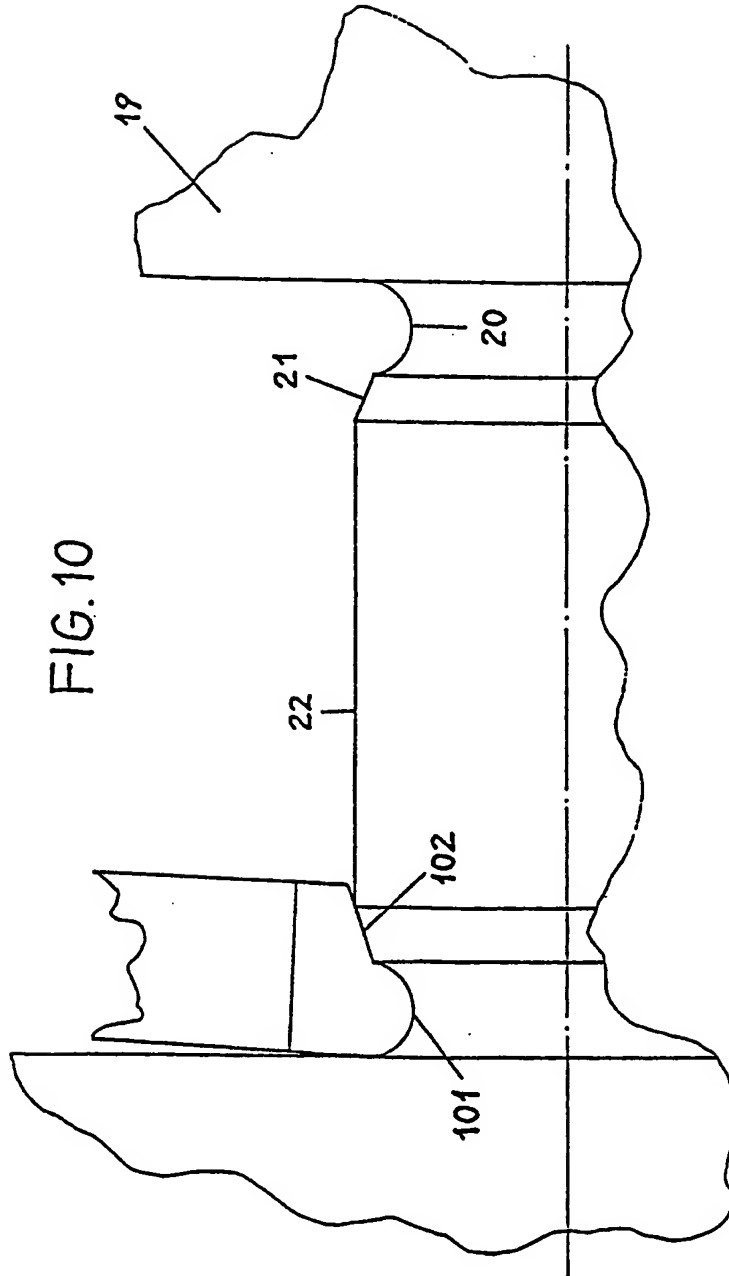


FIG. 10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int lional Application No

PCT/DE 98/02635

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B23C3/06 B23C5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 94 27768 A (WIDIA) 8 December 1994 see page 6, line 14 - line 26; figures 10,11	1,3
X	FR 891 146 A (LAITER) 28 February 1944 see figures 4,5	1
A	WO 95 25618 A (ISCAR) 28 September 1995 see figure 1	
A	GB 1 113 475 A (WICKMAN WIMET) 15 May 1968	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 January 1999

Date of mailing of the international search report

21/01/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo rd,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaert, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/DE 98/02635

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9427768	A	08-12-1994	DE 4416651 A	01-12-1994
FR 891146	A	28-02-1944	NONE	
WO 9525618	A	28-09-1995	AT 168298 T	15-08-1998
			AU 2188895 A	09-10-1995
			BG 100122 A	31-10-1996
			BR 9505675 A	09-04-1996
			CA 2163362 A	28-09-1995
			CN 1124474 A	12-06-1996
			DE 69503442 D	20-08-1998
			DE 69503442 T	19-11-1998
			DE 699119 T	24-10-1996
			EP 0699119 A	06-03-1996
			JP 8511208 T	26-11-1996
			PL 311664 A	04-03-1996
			SG 28229 A	01-04-1996
			US 5695303 A	09-12-1997
			ZA 9502336 A	15-12-1995
GB 1113475	A		NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Nationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02635

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B23C3/06 B23C5/20

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 94 27768 A (WIDIA) 8. Dezember 1994 siehe Seite 6, Zeile 14 - Zeile 26; Abbildungen 10,11	1,3
X	FR 891 146 A (LAITER) 28. Februar 1944 siehe Abbildungen 4,5	1
A	WO 95 25618 A (ISCAR) 28. September 1995 siehe Abbildung 1	
A	GB 1 113 475 A (WICKMAN WIMET) 15. Mai 1968	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Januar 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bogaert, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02635

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9427768 A	08-12-1994	DE 4416651 A	01-12-1994
FR 891146 A	28-02-1944	KEINE	
WO 9525618 A	28-09-1995	AT 168298 T	15-08-1998
		AU 2188895 A	09-10-1995
		BG 100122 A	31-10-1996
		BR 9505675 A	09-04-1996
		CA 2163362 A	28-09-1995
		CN 1124474 A	12-06-1996
		DE 69503442 D	20-08-1998
		DE 69503442 T	19-11-1998
		DE 699119 T	24-10-1996
		EP 0699119 A	06-03-1996
		JP 8511208 T	26-11-1996
		PL 311664 A	04-03-1996
		SG 28229 A	01-04-1996
		US 5695303 A	09-12-1997
		ZA 9502336 A	15-12-1995
GB 1113475 A		KEINE	